

**Protocolos de
Tomografía Computarizada Helicoidal
en Body Pediátrico**

Dra. Pilar García-Peña

**Servei de Radiologia Pediàtrica
Hospital Materno-infantil Vall d'Hebron
Barcelona**

Revisió 0.0 Febrer 2004

Mes informació: [http:// rvs4.cs.vhebron.es/manuals/protocol/](http://rvs4.cs.vhebron.es/manuals/protocol/)

Índice

Introducción

Tomografía Computarizada

Manejo Del Paciente

Régimen del ayuno

Contraste de gastrografin para estudios abdominales

Preparación del Paciente

Sedación

Administración de contraste endovenoso

Tecnicas de la TC

1) TCAR

Técnicas especiales

Indicaciones

2) Tc Helicoidal

Ventajas

Imágenes que inducen a error

Protocolo recomendado

Imágenes post-procesadas

Indicaciones

Introducción

Hoy en día se dispone de una gran cantidad de métodos de imagen para el diagnóstico de las enfermedades en pediatría.

La labor del radiólogo pediátrico es orientar al clínico en las nuevas técnicas de imagen y sus aplicaciones, al igual que conseguir las mejores imágenes de calidad diagnóstica con el proceder menos invasivo para el paciente pediátrico.

1.-Radiografía Simple

La radiología simple es el método más común usado como estudio básico de valoración del aparato respiratorio en el niño y en algunas ocasiones también para valorar la patología abdominal. Es un método que usa radiaciones ionizantes.

De todos es sabido que las altas dosis de radiación pueden ocasionar leucemia, neoplasias o generar cataratas, por lo que extrapolando esta información, podemos considerar que exposiciones de baja radiación para exámenes diagnósticos, podrían ser no inocuas. Por ello se debe hacer todo el esfuerzo necesario, para minimizar la exposición a la radiación, especialmente cuando se trata de un paciente pediátrico. La mejor manera de disminuir la radiación es limitar el número de exploraciones radiológicas a realizar y ajustarlas adecuadamente según la indicación clínica. Otros métodos para disminuir la radiación serán, el poner especial atención a la utilización de una técnica muy depurada.

Hoy día se usa cada vez más la *radiología digital* que representa un gran avance. Esta técnica necesita menor radiación inicial, debido a la mayor sensibilidad para la obtención de las imágenes, y con una mayor constancia en la buena calidad de las mismas. Debido a su capacidad de postprocesar una imagen, no es necesario repetir otra obtención de imagen, si es que la primera no es óptima. Simplemente puede modificarse la imagen en la pantalla y así analizar pulmón, partes blandas o huesos con una sola exposición radiológica, representando esto una gran reducción de la dosis de radiación para el paciente.

La radiografía simple de tórax es en general la exploración inicial básica para el estudio del tórax en pediatría. Debe abarcar desde la región supraclavicular hasta la región diafrágica. Muchas veces será la exploración de imagen inicial que indique posteriormente la práctica de otros estudios de imagen.

En la interpretación de una radiografía simple de tórax y abdomen lo primero que debe valorarse es la técnica, variantes de la normalidad y la situación de tubos y catéteres. Posteriormente se procederá a analizar su posible patología.

En una radiografía de tórax no debe olvidarse nunca analizar la parte superior del abdomen ya que patología diafrágica o infradiafrágica, puede ocasionar síntomas respiratorios (eventración, hernia diafrágica, etc.).

Debido al gran detalle anatómico que nos brinda la tomografía computarizada, por sus imágenes axiales coronales y sagitales, esta técnica será la de elección en el estudio del parenquima pulmonar y del mediastino. El estudio abdominal se realizará según la patología

que presente el paciente o bien de manera referida desde un estudio ecográfico anómalo o no concluyente.

2.- Ecografía

La ecografía es una modalidad de imagen que no usa radiaciones ionizantes, puede identificar estructuras vasculares sin el uso de contrastes endovenosos, puede realizarse al pie de la cama del paciente y no necesita sedación, por lo que su uso en pediatría resulta muy conveniente.

Técnicamente usa sondas sónicas emitidas por un transductor y que son reflejadas por las diferentes superficies del cuerpo, en grado diverso y en tiempos diferentes. Esta información es digitalizada y convertida en imagen.

Debido a que el aire y el hueso son unos malos conductores de las ondas sónicas, el uso del ultrasonido en el tórax, se ve limitado a las zonas de partes blandas, y a las zonas anormalmente densificadas o con predominio líquido. En los últimos años su uso se ha incrementado ostensiblemente en la práctica diaria. En muchas ocasiones es la siguiente exploración a efectuar, después de la radiología simple, para la valoración inicial de cierta patología torácica. Su uso en el abdomen es rutinario como valoración previa a multiplicidad de patologías abdominales.

Indicaciones de la ecografía torácica

La ecografía es útil en valorar lesiones diafragmáticas o peridiafragmáticas. Puede distinguir un diafragma, con su normal o anormal movilidad, de masas y líquido pleural.

En la enfermedad pleuropulmonar aguda es el estudio inicial de elección, después de la radiología simple, para valorar las características del líquido pleural (presencia o no de septos) y valorar también la vascularización de la condensación pulmonar (consolidación bien vascularizada, poco vascularizada y sin zonas de necrosis y poco vascularizada y con zonas necróticas). El manejo de la enfermedad plueropulmonar dependerá, en gran parte, de los hallazgos de la ecografía.

La identificación de una estructura sólida versus estructura quística, puede ser de tremenda importancia en el diagnóstico de las masas. La ecografía juega un papel importante en esta diferenciación, por su gran capacidad en diferenciar una estructura quística de una sólida.

La ecografía doppler y la color -doppler permiten el estudio de estructuras vasculares sin el uso de material de contraste. Nos permite la visualización, caracterización, flujo y vascularidad de las masas o densidades.

Hoy en día la ecografía prenatal es de gran utilidad en el diagnóstico de malformaciones congénitas.

La ecografía puede servirnos como técnica para localizar una patología y así indicar una nueva exploración o dirigir una biopsia o un drenaje.

3.-Tomografía Computarizada

La tomografía computarizada (TC) es una técnica radiológica que usa radiaciones ionizantes. Un haz circular de rayos X es enviado a través del paciente y un receptor recoge la información de estos rayos. Dicha información es digitalizada y miles de pixels de datos son procesados para medir los coeficientes de atenuación (densidad) de pequeñas áreas de tejido y su posición en el campo de imagen. Varios algoritmos maximizan la resolución espacial y de contraste, de las diferentes áreas del cuerpo.

El realizar una TC de buena calidad siempre ha sido un reto para el radiólogo pediátrico, debido a la falta de grasa visceral en el niño (mejor diferenciación de estructuras y órganos cuando están rodeadas de grasa, como ocurre en el adulto) y a los movimientos respiratorios o corporales en un niño que no colabora (preferible mantener la respiración durante la exploración). Todo ello ocasiona una degradación de la calidad de la imagen obtenida, dificultando el reconocer estructuras anatómicas normales o patológicas.

Por ello es de extrema importancia emplear una técnica depurada y los trucos de distracción necesarios para mantener tranquilo y quieto al paciente, y así poder obtener las mejores imágenes diagnósticas con la menor actuación invasiva posible, sin olvidar nunca la radiación.

Manejo del Paciente

Régimen de ayunas.

Debe existir una información previa de la exploración que se va a realizar y si el paciente requiere preparación en ayunas. Deberán estar en ayunas los niños que necesitan una exploración de TC con contraste endovenoso o los que necesitan sedación. En los niños recién nacidos, el régimen de ayunas se consultara con el neonatólogo, los lactantes guardaran ayunas 3 horas antes de la exploración, los niños 4 horas y los adolescentes 6 horas. Las exploraciones de mediastino, pleura, masas en general y partes blandas de pared, necesitan ser estudiados con contraste endovenoso y por lo tanto en régimen de ayunas.

Contraste de gastrografin para estudios abdominales.

Debido a que el niño no posee mucha grasa corporal existe una mala diferenciación de las estructuras abdominal es por lo que en los estudios abdominales es necesario llenar el intestino con un contraste radioopaco que localice el intestino y lo diferencie de patología abdominal. Lo que empleamos es una solución de gastrografin diluido en agua al 2-3%.

La cantidad de la solución que empleamos depende de la edad del niño y de si el estudio abdominal es solo del abdomen alto o bien si se ha de realizar de todo el abdomen. Se administra una dosis en el caso de un estudio solo del abdomen superior y dos dosis en el caso de estudio de todo el abdomen incluida pelvis.

Las dosis que administramos según la edad vienen expuestas en Tabla 1

Preparación del paciente.

Es totalmente necesario crear una cálida y buena atmósfera para evitar que el niño se asuste y así minimizar su ansiedad. Usaremos luces tenues, silencio, juguetes, etc. Incluso podemos usar la proyección sobre el gantry de dibujos animados que puedan distraerles.

Es también importante la preparación previa del paciente para evitar su movimiento y además proteger al máximo su exposición a la radiación. Protegemos e inmovilizamos al paciente colocando bandas plomadas alrededor de su cuerpo, en las áreas en las que no se va a obtener la imagen. De esta manera fijamos al niño y al mismo tiempo lo protegemos de la radiación difusa. En los niños más pequeños para aumentar la sujeción e inmovilización, utilizamos bandas adhesivas y sacos de arena. En las niñas para proteger las mamas, colocamos una banda de látex con bismuto sobre la región de los pezones, que reduce en un 40% la radiación sobre esta área, sin deteriorar la calidad diagnóstica de la imagen.

Información al paciente que colabora.

Es importante como hemos dicho obtener la mayor quietud del niño para conseguir una buena exploración. Los niños menores de 6 años no suelen seguir las indicaciones de mantener la respiración, pero podemos obtener una buena exploración solo con la quietud del niño o la inmovilización. En los niños que colaboran, en general mayores de 6 años, se puede indicar que mantengan la respiración durante la obtención de las imágenes para conseguir una mejor calidad de la exploración. Hoy en día, los equipos de TC son muy rápidos para obtener imágenes, por lo que, es más fácil la colaboración de los niños durante un tiempo más corto, lo cual conlleva el conseguir una buena exploración.

Sedación.

Si a pesar de todos los trucos empleados no se consigue la inmovilización del paciente, se emplea la sedación. La introducción de los equipos modernos, que son muy silenciosos y rápidos, ha permitido disminuir ostensiblemente el uso de la sedación.

En los estudios de TC torácica de alta definición, se realiza sedación en solamente el 2.4 % de los niños menores de 6 años en comparación con el 15% que empleábamos previamente. En los estudios helicoidales sedamos el 8% de los pacientes menores de 6 años en comparación con el 50% empleado con la TC convencional. De los pacientes de este grupo que necesitan contraste endovenoso, el 18% necesitan sedación si se usa el equipo helicoidal, y el 77% si se usa TC convencional. De los pacientes que no necesitan contraste endovenoso de este grupo de pacientes, solamente sedamos el 2% con la TC helicoidal en comparación con el 24% de la TC convencional. Se ha descrito incluso que la sedación puede reducirse cuando se usan los equipos helicoidales con multidetectores debido a su gran velocidad.

En los niños por debajo de 18 meses de edad usamos hidrato de cloral, administrado por boca, a una dosis de 50-100 mg por kg (dosis máxima de 2000 mg), 20 minutos antes de la exploración. Solemos dar una dosis inicial de 50 mg/ kg y esperamos. Si a los 20 -30 minutos el paciente no se ha dormido, le administramos otra dosis, generalmente la mitad de lo administrado previamente. El efecto de la sedación se suele establecer a los 30 minutos y suele durar entre 30-40 minutos.

En los pacientes de 18 meses y mayores, utilizamos pentobarbital sódico a una dosis de 6 mg/kg con un máximo de 200 mg diluido en 10cc de suero salino. La jeringa con la sedación, siempre debe estar marcada con el nombre de la droga. Inicialmente se administra lentamente una dosis de 2-3 mg/kg y se espera 4-5 minutos. Si el niño no se duerme, se añaden los 2-3 mg/kg restantes. Esta dosis generalmente resulta efectiva. Si el niño permanece despierto, se puede añadir una dosis extra de 2 mg/kg a los 30 minutos, hecho que es muy infrecuente. En ocasiones empleamos este régimen de sedación con pentobarbital sódico en los niños mayores de 6 meses, cuando la exploración requiere la inyección de contraste endovenoso, utilizando así la misma vía de administración (Tabla 2).

Las técnicas de sedación han sido ampliamente descritas en la literatura.

El éxito de la sedación es de alrededor del 95% de los casos y en general presenta pocos efectos secundarios. La depresión respiratoria transitoria es la más común durante o después de la sedación y solo ocurre en el 1% de los pacientes. Los efectos tardíos como vómitos, irritación y ligera dificultad respiratoria, son raros.

A todos los pacientes sedados es necesario administrarles oxígeno, por máscara o cánula nasal, ya que aumenta las reservas pulmonares de oxígeno, ayudándonos ante una situación de hipoxia. La monitorización continua de las constantes vitales es utilizada durante la sedación. Los niños que presentan una enfermedad que compromete la vía aérea o tienen oximetría alterada, necesitan una especial atención y deben estar en manos de personal especializado para la sedación. Por ejemplo los niños con anomalías de la vía aérea por defectos craneofaciales, hepatoplasia obstructiva adenoidea o de amígdalas, los niños con un asma grave no controlado, infección respiratoria aguda, alteraciones cardiovasculares, neurológicas o hepatorenales y en general niños con un estado clínico comprometido.

Una vez acabada la exploración, el paciente se tiene en observación y solo se traslada cuando guarda los criterios recomendados por la Academia Americana de Pediatría.

Se recomienda a los padres de que no den de comer al niño hasta que su estado sea igual al de antes de la sedación. El niño debe ser vigilado de cerca por un adulto, en su traslado en el coche, ya que el movimiento del coche, puede hacer dormir al niño con la cabeza caída y así obstruir la vía aérea.

Administración de contraste endovenoso.

Debido a que el paciente pediátrico posee poca grasa, es frecuente emplear contraste endovenoso para diferenciar estructuras anatómicas de la patología. El contraste endovenoso se emplea preferentemente en los estudios mediastínicos, pleurales y en general en el estudio de cualquier masa ya bien sea mediastínica, pulmonar, abdominal o de la pared torácica y abdominal.

La variación del calibre de los vasos sanguíneos en los niños es muy importante, lo que condiciona el débito al que podemos inyectar para obtener un buen "bolus" de contraste endovenoso. Buscamos para una buena calidad de la exploración, el mayor débito posible de la inyección del contraste, pero sin arriesgar la vía endovenosa conseguida. El contraste se administra por vía manual o por bomba de inyección, dependiendo de estas variaciones de la vía endovenosa. Generalmente, en el neonato, la inyección es manual. El contraste se administra por una aguja palomilla o por un cateter intravenoso, mejor si se colocan antes de

que el niño entre en la sala de la exploración. Así el niño está más tranquilo y podemos, quizás, evitar la sedación. Se puede emplear un analgésico local (crema de lidocaina), para evitar las molestias durante la obtención de la vía endovenosa. Siempre debe usarse cualquier vía endovenosa que el paciente lleve canalizada previamente al llegar a la unidad del escáner.

Los contrastes endovenosos que utilizamos son los no -iónicos y de baja osmolaridad (240 mg de yodo por mililitro) en los niños pequeños y de alta osmolaridad (300 mg de yodo por mililitro) en los niños mayores.

La dosis de contraste utilizada en neonatos es de 3 ml/ kg, en lactante de 2 ml/ kg, en los niños de 1.5 -2 ml/ kg y en adolescentes de 1ml/ kg hasta un máximo de 100 ml.

En nuestra experiencia el uso de la TC helicoidal, nos ha permitido reducir un 20% el volumen de contraste utilizado. Similares hallazgos se han descrito en la literatura.

En los estudios torácicos, se realiza la adquisición de las imágenes, justo al acabar la inyección de contraste. En los estudios abdominales, se realiza la adquisición de las imágenes durante el tiempo portal (en los niños está situado entre 45 -60 segundos). Si se quiere realizar una angiografía-TC torácica o abdominal, se obtendrán las imágenes en el tiempo arterial (entre 4 - 15 segundos de iniciar la inyección).

Técnicas de Tomografía Computarizada

Existen tres técnicas de tomografía computarizada: la TC de alta resolución (TCAR), la TC convencional y la TC helicoidal. Hoy en día la técnica helicoidal sustituye a la técnica convencional, por su mayor rapidez, mejor tecnología y por tener las mismas aplicaciones clínicas.

1.- TC De Alta Resolución (TCAR)

En el tórax es una técnica capaz de visualizar el pulmón con gran detalle anatómico por su gran resolución espacial. Es la técnica de elección en el estudio del parénquima pulmonar porque aporta mayor detalle normal y anormal del mismo, comparándola con los rayos X simple de tórax y la TC convencional.

Cuando comenzamos la exploración no realizamos el barrido torácico de localización de los cortes, sino que comenzamos a obtener imágenes directamente desde la región superior del tórax hasta la región diafragmática, minimizando así la radiación.

La TCAR se realiza obteniendo imágenes de 1mm de grosor cada 10 mm de intervalo, con un algoritmo de reconstrucción de alta definición que permite ver las estructuras del parénquima pulmonar muy bien definidas (el parénquima tiene un contraste natural alto), pero las estructuras mediastínicas y de partes blandas, de bajo contraste y definición en el niño, quedan muy deterioradas y es necesario usar un algoritmo de reconstrucción de la imagen de tipo "standard". Por ello estas estructuras torácicas es necesario estudiarlas con TC convencional o helicoidal.

Otras ventajas de la TCAR, es que permite usar muy bajo miliamperaje (los miliamperios son proporcionales a la radiación, mayor miliamperaje, mayor radiación). Esto nos permite efectuar una excelente exploración, con gran calidad de imagen diagnóstica y con poca dosis

de radiación. Nosotros usamos 50 mAs en los niños que no colaboran y 34 mAs en los que colaboran. Ultimamente estamos utilizando 25 mAs en los niños que colaboran muy bien.

Comparándola con la técnica de 180 mAs que se ha ido utilizando hasta ahora, la técnica de baja dosis nos proporciona una gran reducción de la radiación, 72% cuando utilizamos 50 mAs y el 80% cuando utilizamos 34 mAs (Tabla 3).

Técnicas especiales en la TC

Como hemos mencionado previamente siempre hemos de tratar de obtener la mayor información posible con la menor agresividad y por supuesto siempre teniendo en cuenta la radiación que utilizamos en la exploración. Las técnicas que empleamos para minimizar la radiación vienen dadas en la Tabla 4.

Será además útil, emplear algunas técnicas especiales de la TC que minimicen aun mas la radiación como son la TC localizada y la TC espaciada. Otras técnicas especiales empleadas nos ayudarán a obtener mayor información diagnóstica como los cortes espiratorios, en decúbito lateral o en pronación.

a) TC localizada.

Se realiza una TC localizada en la región de interés, cuando sabemos que el resto del pulmón o abdomen son normales (TCAR: cortes de 1mm cada 10 mm intervalo en el área de interés o bien TC helicoidal localizado). Este proceder minimizara la radiación. Es útil en el estudio de seguimiento de una enfermedad localizada como bronquiectasias, síndrome del lóbulo medio, enfisema, neumonía cavitada, malformaciones pulmonares, etc. En la enfermedad localizada en regiones superiores, se realizan los cortes desde la región superior torácica hasta debajo de la carina, y en los estudios de las regiones inferiores, se realizan los cortes desde la carina hasta la región diafragmática, para evitar la perdida de hallazgos patológicos. En los estudios abdominales la TC estará limitada al area de interes.

b) TCAR espaciada

Se realiza con cortes de 1mm cada 20 mm de intervalo sobre todo el pulmón, minimizando así la radiación. Es útil su empleo en el seguimiento de enfermedades generalizadas tales como la fibrosis quística, displasia broncopulmonar, histiocitosis de células de Langerhans, proteinosis alveolar, neumonías intersticiales, etc.

c) cortes espiratorios, cortes en decúbito lateral y cortes en pronación.

Los cortes espiratorios son muy útiles cuando se sospecha enfermedad de la vía aérea pequeña, ya bien sea localizada o difusa.

Para obtener cortes espiratorios en los niños que no colaboran, realizaremos los cortes colocando al niño en decúbito lateral. La misma tecnica fue empleada en la radiografía simple para obtener espiracion. El hemitórax que esta apoyado sobre la mesa, vaciará su aire y se hallará en espiración y el hemitórax que se halla arriba, llenará mas aire y se hallará en inspiración. Por el mismo con concepto usaremos los cortes en decúbito prono para conseguir

mejor inspiración de ambos lóbulos inferiores, cuando queremos analizar mejor la patología existente a este nivel. Normalmente la exploración de TC se realiza con el paciente en decúbito supino, con lo que los lóbulos inferiores se hallan en ligera espiración.

Indicaciones de la TC de Alta Resolución (TCAR)

La TCAR es la técnica de elección en el estudio del parénquima pulmonar y la patología relacionada con la vía aérea broncoalveolar y el intersticio pulmonar. Será posible estudiar enfermedades que afectan principalmente a la vía aérea como bronquiectasias, fibrosis quística, enfermedad de los cilios inmóviles, asma, aspergilosis broncopulmonar alérgica o bronquiolitis obliterante con neumonía organizada. También es útil en el estudio del parénquima pulmonar en pacientes inmunodeprimidos con sospecha clínica de infección pulmonar tipo bacteriana, micoplasma, tuberculosis, aspergilosis pulmonar invasiva, neumocistis carini o citomegalovirus, aunque los hallazgos en la radiografía simple sean normales. Se usa en el estudio de neonatos o lactantes con sospecha de displasia broncopulmonar (DBP). Podrá valorarse la afectación pulmonar en enfermedades como la histiocitosis de células de Langerhans, sarcoidosis, enfermedad de Gaucher o en la enfermedad de Niemann-Pick. En el estudio pulmonar en la alveolitis alérgica extrínseca, enfermedad pulmonar infiltrativa difusa crónica, proteinosis alveolar, neumonía intersticial crónica, fibrosis pulmonar, neumonía intersticial linfocitaria, carcinomatosis linfática pulmonar, vasculitis pulmonar, alteración pulmonar en enfermedades del colágeno, linfangiectasia pulmonar, linfangiomatosis, hemorragia pulmonar, microlitiasis alveolar, etc. (Tabla 5).

2) La Tc Helicoidal

El reciente avance de las nuevas tecnologías junto al cuidado meticuloso de emplear una buena técnica y el mejor entrenamiento de los profesionales, ha aumentado la sensibilidad y especificidad de los estudios de TC. La introducción de la TC helicoidal ha aumentado ostensiblemente el uso de la TC y ha aumentado también sus indicaciones en la evaluación del paciente pediátrico. Hoy día pueden realizarse nuevas exploraciones solo por disponer de la técnica helicoidal, como el estudio de la vía aérea central, estudio vascular, angiografía -TC, broncoscopia virtual y además una gran mejoría de la calidad de los estudios multiplanares (sagitales, coronales, oblicuos, curvos) y de los estudios tridimensionales.

La TC convencional ha sido sustituida por la TC helicoidal, ya que tienen las mismas indicaciones y muchísimas más ventajas. La TC convencional obtiene los datos de imagen de secuencia en secuencia (corte a corte) con un intervalo de tiempo. Por el contrario la TC helicoidal, obtiene los datos de imagen continuamente mientras el paciente es trasladado en la mesa a través del “gantry”, obteniéndose así, y a gran velocidad, un volumen de datos que luego podemos procesar según interés. Este hecho de la adquisición volumétrica de datos, por se, representa una gran ventaja de la técnica helicoidal, al igual que la gran velocidad de adquisición de los mismos.

Ventajas de la TC helicoidal

1.- Adquisición volumétrica de los datos

La capacidad de reconstrucción de los datos volumétricos, donde está toda la información, nos permite obtener imágenes al intervalo de espacio que deseemos, incluso imágenes con datos superpuestos. Esto ha aumentado la detección de patología, incluso de tamaño muy pequeño como los nódulos pulmonares o nódulos hepáticos. Esta capacidad de reconstrucción nos permite además obtener unas imágenes bidimensionales y tridimensionales de gran calidad.

2.- Tiempos muy cortos de adquisición de datos.

Esto nos ha permitido bajar ostensiblemente el uso de la sedación en los niños cuando realizamos una TC (ver apartado de la sedación). Es mucho más fácil conseguir que el niño este quieto si la exploración dura solo unos segundos.

Debido al tiempo corto de adquisición de los datos, también hemos podido reducir la dosis de contraste endovenoso empleada en los estudios con contraste (20 -25%), ya que solo necesitamos tener el contraste circulando durante poco tiempo, siendo esto de gran beneficio para el niño.

Los estudios con contraste son excelentes debido a que la gran rapidez del equipo nos permite obtener las imágenes durante el momento de máxima concentración del contraste circulante. Esto es de gran importancia en la limitación de la patología o cuando valoramos infiltración tumoral. A menor tiempo, menor movimiento espontáneo del niño y mejor calidad de imágenes y mejores reconstrucciones en cualquier plano.

3.- Reducción de la radiación.

Utilizando parámetros de adquisición adecuados se puede minimizar la radiación (disminuyendo los mA y aumentando el pitch) (Tabla 6) (Tabla 7). Debido a que toda la información la tenemos en esa adquisición volumétrica, en general no necesitamos repetir nuevos cortes de TC, que representaría una nueva exposición a la radiación, sino que podemos postprocesar los datos y obtener nuevas imágenes en la zona de interés para su mejor análisis.

4.- Los equipos helicoidales son muy silenciosos.

Esto ha permitido que el paciente este más tranquilo, evitando así el uso de la sedación y mejorando la calidad de imagen obtenida al permanecer el niño más quieto y tranquilo.

5.- Gran calidad de las imágenes reconstruidas bidimensionales y tridimensionales.

Esta ventaja se debe al menor movimiento del niño en un tiempo corto con un equipo muy silencioso y a la capacidad de reconstrucciones superpuestas.

Imágenes que inducen a error con la técnica helicoidal

Un artefacto común es el llamado “artefacto de escalera”. Se da en las estructuras rectas que están orientadas oblicuamente con respecto al movimiento de la mesa, adquiriendo una morfología en escalera. Pueden verse en los bronquios que son estructuras oblicuas al traslado del paciente situado en la mesa del equipo, y no deben confundirse con patología bronquial.

El "artefacto de flujo", en los estudios con contraste, se da cuando la adquisición de las imágenes es muy precoz y los vasos no están totalmente opacificados por el contraste

endovenoso. La mezcla de sangre y contraste endovenoso produce unos artefactos de repliación en los vasos sanguíneos, que pueden confundirse con trombosis venosa (especialmente en vena cava inferior) o bien tromboembolismo pulmonar.

Protocolo recomendado en la TC helicoidal

Es necesario elegir siempre un protocolo adecuado para el estudio helicoidal en el niño (Tabla 7). Siempre teniendo en cuenta la radiación del paciente, procuraremos usar el menor miliamperaje posible para una buena calidad diagnóstica (60 mAs en niños menores de 6 años y 120 en los mayores) y aumentar el pitch. Nosotros usamos rutinariamente un Pitch de 1.5.

Imágenes post-procesadas en TC helicoidal

Una vez que se ha realizado la exploración y el paciente ha dejado la sala del escáner, podemos procesar los datos obtenidos. Las imágenes más comunes que pueden generarse son las imágenes bidimensionales (2D) y las tridimensionales (3D). Las imágenes 2D son los cortes multiplanares (MPR: Multiplanar Reformation), que pueden ser coronales, sagitales, oblicuos y curvos. Las imágenes 3D más comunes son la imagen de superficie (SSD: Shaded Surface Display), la imagen MIP (Maximum/ Minimum Intensity Projection) y la imagen de VR (Volume Rendering), que cuando tiene una perspectiva endoluminal, es lo que llamamos broncoscopia virtual o colonoscopia virtual.

Los cortes 2D o imágenes multiplanares (MPR) son útiles para tener una visión anatómica craneocaudal que nos completa espacialmente la relación de la patología con otras estructuras u órganos (sagital, coronal). Los cortes oblicuos son útiles para seguir la morfología de una estructura oblicua como la de los bronquios. Los cortes curvos serán de utilidad en seguir estructuras serpenteadas como vasos o vía aérea, estructuras que no siempre están en el mismo plano del espacio.

Las imágenes 3D pueden ser visualizadas en todas las posiciones del espacio, con imágenes rotantes en la pantalla, técnica que es muy útil cuando estamos analizando una patología. La imagen 3D de imagen en superficie (SSD), es una imagen que nos dibuja la superficie de una estructura y nos da detalle de su contorno por lo que es una imagen muy anatómica. Es una imagen que posee perspectiva por lo que permite diferenciar estructuras superpuestas, en cambio no tiene diferentes densidades (diferentes densidades es una cualidad inherente a la TC), por lo que no puede distinguir entre partes blandas y calcio. Es útil en el estudio de la caja torácica, traquea y estudios vasculares.

La imagen 3D llamada MIP, guarda la característica de las densidades de manera parcial, por lo que puede distinguir entre varias de ellas. Podría distinguir la pared de un vaso de calcio en la pared. Las imágenes MIP pueden ser de máxima intensidad, técnica que será muy útil en la angiografía-TC (los vasos llenos de contraste son densos) y de mínima intensidad que será muy útil en el estudio de la vía aérea central (la vía aérea es poco densa radiológicamente).

Una variedad de la imagen MIP es el bloque -MIP (STS-MIP: Sliding Thin Slab-MIP), que es la imagen axial de un bloque de imágenes MIP, que pueden ser, como hemos dicho, de máxima intensidad (útil en la valoración de vasos sanguíneos) y de mínima intensidad (útil en la valoración de estructuras aéreas). Por ejemplo si existe la sospecha de una malformación

vascular en los cortes axiales de una TC, podemos utilizar la imagen de bloque -MIP de la zona de interés y así podremos poner en evidencia la malformación vascular al sumar los hallazgos de las imágenes axiales en un bloque. Igualmente ocurre cuando, por ejemplo, sospechamos una imagen quística en los cortes axiales de una TC, si realizamos una imagen de bloque -MIP de mínima intensidad, pondremos en evidencia la imagen quística al juntar la información de varias imágenes en un bloque.

La imagen 3D llamada VR (Volume Rendering) guarda toda la información de densidades. Las imágenes se pueden procesar potenciándolas en diferentes densidades y transparencias, por lo que puedes ver a través de estructuras y órganos. Con una visión extraluminal del árbol bronquial, se pueden crear imágenes similares a la broncografía. Con una visión intraluminal, obtendremos imágenes similares a las de la broncoscopia (broncoscopia virtual). Además del estudio del árbol traqueobronquial, también puede emplearse en los estudios de angiografía - TC a cualquier nivel.

Indicaciones de la TC helicoidal en pediatría

Las indicaciones en la patología torácica y abdominal son las mismas que con la TC convencional. La introducción de la tecnología helicoidal ha aumentado estas indicaciones de la TC torácica y abdominal, siendo ahora posible estudiar áreas y patologías que previamente nos eran vedadas.

Vamos a mencionar solo las que son la gran indicación de la TC helicoidal y donde esta técnica ha representado un gran avance, como la evaluación de nódulos pulmonares y masas torácicas y abdominales, lesiones torácicas situadas en áreas difíciles de estudiar previamente como el área diafragmática, peridiafragmática, cervicotorácica y pared torácica, vía aérea central, anatomía vascular y su patología, y el estudio de pacientes críticamente enfermos o trauma torácico y abdominales. Otras indicaciones pueden ser procesos infecciosos torácicos y abdominales y malformaciones congénitas (Tabla 8).

a) Evaluación de masas y nódulos

El hecho de adquirir un volumen de datos y poder reconstruir las imágenes con el intervalo de milímetros que queremos, nos permite detectar más nódulos. La TC convencional, que realiza las imágenes corte a corte, y donde el paciente puede inspirar con diferente profundidad en cada corte, ocasiona que podamos perder la visualización de algunos nódulos, simplemente por que no están en el plano de corte con las diferencias de inspiración.

Las reconstrucciones multiplanares pueden ser útiles en diferenciar una estructura vascular que puede simular un nódulo pulmonar y ayudar en localizar una masa. También pueden ser útiles en identificar algunos nódulos difíciles de observar por estar cercanos al diafragma o a regiones apicales. La TC helicoidal es muy sensible en identificar nódulos a cualquier nivel.

La tomografía helicoidal es la exploración de elección en el estudio de las masas torácicas y abdominales.

b) Evaluación de la vía aérea central

La TC helicoidal demuestra el 95% de la anatomía bronquial segmentaria normal. Los bronquios segmentarios de la llingula, que son difíciles de visualizar en TC convencional, pueden demostrarse en el 85% de los pacientes. Las imágenes bidimensionales (MPR) y las

tridimensionales (SSD, MIP) y VR, son excelentes, muy útiles y de gran valor clínico en la valoración de la vía aérea central.

Las indicaciones del CT helicoidal en el estudio de la vía aérea son las malformaciones congénitas (las propias de la vía aérea o las relacionadas con malformaciones vasculares como doble arco aórtico, sling de la arteria pulmonar etc.), complicaciones postneumectomía, complicaciones post-trasplante pulmonar y la patología endobronquial.

La broncoscopia virtual (VR) puede identificar la lesión intrabronquial y además las imágenes de la TC nos permiten visualizar y valorar, en la misma exploración, la patología que puede haber fuera del bronquio. Las imágenes tridimensionales de la VR con visión extraluminal, son similares a las imágenes broncográficas. No hay que olvidar que la traqueobroncografía es un método invasivo y de mayor riesgo. La TC helicoidal podrá sernos muy útil, al poder valorar al mismo tiempo, las alteraciones vasculares y de la vía aérea en malformaciones complejas, evitando así, exámenes más invasivos para su diagnóstico.

c) Evaluación de la patología vascular. Angiografía -TC

Hoy en día con la técnica helicoidal ha sido posible el estudio vascular con imágenes angiográficas de gran calidad, que nos permiten valorar la patología vascular congénita o adquirida.

La adquisición de las imágenes se hace durante el tiempo arterial, por lo que previamente realizamos un test para conocer el tiempo arterial específico de cada niño (4 -15 segundos). Así podremos obtener las imágenes en el momento en que las arterias están llenas de contraste endovenoso y posteriormente procesarlas para obtener imágenes angiográficas.

Con la angiografía -TC podemos analizar anomalías vasculares de las arterias pulmonares, arco aórtico y grandes vasos (tromboembolismo pulmonar, sling pulmonar, doble arco aórtico, anatomía vascular postoperatoria, estudios vasculares abdominales, etc.) También pueden valorarse las masas pulmonares congénitas como el secuestro pulmonar o la malformación adenomatoidea quística, donde la búsqueda del posible vaso sistémico es importante.

La RM es, en general, la técnica de elección para la evaluación de las anomalías de los grandes vasos y otras anomalías vasculares, pero la TC helicoidal puede ser muy útil en los niños cuyas condiciones clínicas no permitan una larga estancia en la sala de exploración o no sea recomendable una sedación. Las imágenes adquiridas en el tiempo arterial, pueden procesarse posteriormente para analizar la anatomía vascular. Las imágenes postprocesadas utilizadas para el estudio vascular son la reconstrucción multiplanar curvada (imagen 2D), y las imágenes SSD, MIP, Bloque de MIP y VR (imágenes 3D). Las imágenes 3D pueden visualizarse en la pantalla en imágenes rotantes, que nos permiten visualizar los vasos y las lesiones desde cualquier ángulo, facilitando así su análisis. Esto puede ser de gran importancia en el análisis de un árbol vascular, permitiendo visualizar el origen y la morfología de cualquier vaso que deseemos estudiar.

La angiografía-TC diagnóstica, puede sustituir a la angiografía convencional en algunos casos. Además representa, comparada con la angiografía convencional, menor morbilidad, menor tiempo de exploración y menor costo.

d) Evaluación de áreas difíciles: cervico -torácica, diafragmática/ peridiafragmática y pared torácica y abdominal y pelvis.

Las lesiones de estas áreas siempre fueron difíciles de estudiar con imágenes axiales. Las imágenes 2D y 3D nos ayudan a definir la lesión, precisar su extensión y analizar su relación con las estructuras anatómicas vecinas. Las reconstrucciones multiplanares, coronales y sagitales, son de gran ayuda en las lesiones localizadas en regiones cervico -torácicas y ápices pulmonares (masas, nódulos, etc.), y en las regiones diafragmáticas y peridiafragmáticas (masas, nódulos, hernia diafragmática, rotura diafragmática, etc.).

En el estudio de la pared torácica y abdominal pueden ser útiles las reconstrucciones 2D y también las reconstrucciones 3D, sobre todo en el análisis de la caja ósea torácica. Los tumores de la pared son poco frecuentes y en general son malignos. Pueden invadir pleura, pulmón, canal espinal o mediastino. Tanto la TC como la RM pueden estudiar la afectación ósea o de los tejidos blandos de la pared torácica y abdominal. La TC es más sensible en la detección de la afectación cortical ósea y las calcificaciones, y la RM es mejor en la detección de la afectación de las partes blandas y de la médula ósea.

a) Evaluación en la infección pleuropulmonar y abdominal.

El uso de la TC en la infección pleuropulmonar está indicada en la evaluación de posibles complicaciones, cuando los síntomas persisten a pesar del tratamiento médico o quirúrgico, o cuando en la radiografía simple aparecen nuevos hallazgos, o la ultrasonografía indica la TC para aclarar la problemática que se establece. Generalmente la fase aguda es estudiada por radiografía simple y ultrasonografía que establecerá las características del líquido pleural y la existencia o no de septos pleurales, al mismo tiempo que puede analizar la vascularización de la consolidación pulmonar, ayudando así en la decisión inicial del tratamiento a seguir.

La TC con inyección de contraste endovenoso, es útil en detectar las posibles complicaciones de la infección pleuropulmonar como líquido pleural, que puede o no estar encapsulado, tubos de drenaje mal situados que impidan la reexpansión del pulmón, necrosis del parénquima pulmonar, abscesos, pericarditis purulenta, fistulas broncopleurales, etc.. La TC es la técnica de elección que nos permitirá aclarar la razón de la persistencia de la enfermedad, si es pleural o en relación a la afectación del parénquima pulmonar, dirigiendo así el tratamiento adecuado.

Ningún hallazgo descrito en la TC (iluminación de la pleura, tejido subcostal extrapleural engrosado, edema de la pared), es específico para diferenciar empiema de exudado.

La ultrasonografía juega un papel más importante que la TC en la evaluación precoz de las características del líquido pleural, ayudando a tomar una decisión terapéutica. La TC será útil en detectar colecciones encapsuladas o que no están en comunicación con el drenaje. Puede ayudar a decidir a recolocar el drenaje o aconsejar efectuar un desbridamiento por toracoscopia con limpieza de la cavidad pleural.

La TC también será de gran utilidad en la valoración del parénquima pulmonar y sus complicaciones. El parénquima pulmonar en buenas condiciones y no isquémico, se ilumina con contraste de manera homogénea. Por el contrario, la poca iluminación con contraste o la iluminación heterogénea, son indicativos de isquemia, o en consecuencia posterior, infarto y necrosis. Las complicaciones que pueden ocurrir en el parénquima infartado son: necrosis, absceso pulmonar, pneumatocele, fistula broncopleural y gangrena pulmonar.

La necrosis del parénquima pulmonar se manifiesta en el CT como cavidades de pared fina con contenido aéreo o líquido sin iluminación en los bordes, en el estudio con contraste. Estas cavidades se sitúan en el interior de un parénquima pulmonar desestructurado y que se realza mal con contraste y que puede presentar pérdida de los márgenes pleurales. Al contrario que en los adultos, en los niños la evolución de la necrosis del parénquima pulmonar, suele tener una buena evolución con tratamiento médico y suele desaparecer a los 40 días.

El absceso pulmonar representa un foco predominante de supuración, rodeado de una pared gruesa que se ilumina con contraste endovenoso, y que su contenido puede ser líquido o con nivel hidroaéreo.

Los neumatocelos son imágenes quísticas de pared fina que no se realzan con el contraste endovenoso, con contenido aéreo o líquido, y que representa un estado evolutivo hacia la curación. El pulmón circundante puede estar todavía afectado pero sin zonas de necrosis.

La fístula broncopleural se identifica en la TC cuando se visualiza una comunicación directa entre el espacio aéreo del pulmón y la cavidad pleural.

En los últimos años el uso de la TC helicoidal se ha empleado para la valoración de los procesos infecciosos abdominales en general y especialmente pélvicos.

b) Evaluación de los pacientes críticamente enfermos/ Trauma.

Una de las grandes ventajas de la TC helicoidal es su rapidez y la reducción de los índices de sedación. Esto beneficia a un extenso grupo de pacientes que por sus condiciones clínicas no eran candidatos a este tipo de exploración. La TC helicoidal nos permite una información en un tiempo muy corto y además nos permite estudiar el abdomen, si es necesario, en la misma sesión y con el mismo contraste. Las imágenes pueden ser reconstruidas y valoradas posteriormente cuando el enfermo ha regresado a la unidad de cuidados intensivos.

c) Evaluación de imágenes dudosas en la radiografía simple de tórax y de abdomen o no concluyentes en la ecografía.

Cuando nos encontramos en la radiografía simple con alguna imagen difícil de interpretar, la TC helicoidal con su capacidad de imágenes multiplanares, puede ayudarnos a analizarla. Nos la podrá definir, localizar y establecer sus relaciones anatómicas, que serán de gran ayuda para el diagnóstico.

5.- Resonancia Magnética

La resonancia magnética es una técnica de imagen que no usa radiaciones ionizantes. Las imágenes se crean por la información obtenida por la densidad protónica y el descenso de la energía característica de los diferentes tejidos estudiados.

El contraste entre las tumoraciones, de alta señal, y las partes blandas, de relativamente baja señal, será útil en la identificación, caracterización y estudio de las masas.

La RM tiene una capacidad multiplanar directa, puede definir muy bien entre sólido y líquido y es sensible al flujo sanguíneo sin el uso de contraste, pero sus tiempos de adquisición más

largos y su mayor sensibilidad al movimiento, hacen que se precise mayor uso de la sedación en los niños. La utilización del “gating cardiaco” durante la exploración reduce los artefactos del movimiento, al poder adquirir las imágenes en una fase específica del ciclo cardiaco. Esto nos permite mejor resolución del corazón, de los grandes vasos y de las estructuras adyacentes como hilios pulmonares, masas paracardiacas, etc., pero al mismo tiempo nos prolonga el tiempo de exploración.

Diferencias entre la TC y la RM

Las diferencias de la TC y de la RM vienen expuestas en la Tabla 9.

Indicaciones de la RM

Las mas frecuentes vienen referidas en la tabla 10. Las indicaciones de la RM en el tórax del paciente pediátrico suelen ser en general requeridas ante hallazgos precisos o hallazgos dudosos en otras exploraciones. En general se usa en el estudio de masas mediastínicas específicamente las de mediastino posterior para buscar la invasión intraespinal, las masa pulmonares y de pared torácica, hilios pulmonares dudosos, masas quísticas, malformaciones congénitas pulmonares en busca del vaso sistémico y las malformaciones vasculares en general.

La indicación de la RM en las masas mediastínicas es, en general, para realizar una valoración mas de la naturaleza y extensión de las mismas, en casos concretos. Es útil en los casos donde los hallazgos de la CT sean confusos o cuando, en el paciente, no este indicado el uso de contraste endovenoso. La RM es especialmente de utilidad en el estudio de las masas de mediastino posterior, generalmente tumores neurogénicos con tendencia a la invasión del canal medular. La RM puede identificar mejor la extensión intraespinal sin el uso de contraste endovenoso, pero puede no identificar las pequeñas calcificaciones.

La valoración de los hilios pulmonares por TC necesita el uso de contraste endovenoso, para diferenciar entre hilio vascular y masa hilar. En casos dudoso o necesarios, puede realizarse la RM ya que la sangre circulante produce señal en la RM y los vasos son fácilmente distinguibles de las masas hiliares.

Como ya hemos dicho la RM es muy específica para diferenciar entre sólido y quístico (contenido liquido), por lo que puede ser de gran ayuda en los casos que debemos confirmar la naturaleza quística de una lesión. Así puede ser de ayuda en el estudio de quistes mediastínicos y pulmonares (quiste broncogenico, quistes entericos, quistes neurogenicos, higromas quisticos, etc). En la TC los quiste mediastinicos generalmente son bien definidos y con densidad baja como el agua y no se realzan con contraste (caracteristicas de una estructura quistica). En algunos casos la densidad de la TC es similar a las partes blandas debido a su contenido mucinoso, proteináceo o hemorrágico, y en estos casos es donde la RM puede jugar un papel fundamental, distinguiendo entre sólido y líquido. En general los quistes en la RM son hipointensos en T1 e hiperintensos en T2. Cuando su contenido es proteináceo o hemorrágico, son de mayor intensidad en T1. La específica localización de la masa quística puede también ser de ayuda en el diagnostico. Los quistes broncogénicos generalmente se localizan en región subcarinal y arrea paratraqueal, aunque también pueden localizarse en mediastino posterior y en el parénquima pulmonar. Los quistes entéricos se localizan en

general en mediastino posterior, cerca del esófago o en la pared del esófago. Pueden tener mucosa gástrica y sangrar, hallazgo identificable en la RM. Los quistes neuroentéricos generalmente están conectados a las meninges a través de un defecto de la línea media de uno o mas cuerpos vertebrales, por lo que en la radiografía simple podemos identificar malformaciones vertebrales asociadas.

Los higromas quísticos en el mediastino, generalmente son extensión de higromas cervicales. En general pueden diagnosticarse por ultrasonido o por TC como imágenes quísticas, pero cuando sangran y aumentan su ecogenicidad o su densidad, la RM puede ser de ayuda en distinguir su estructura quística. Los septos de la masa son bien identificados por US y por RM.

La RM puede estar indicada en el estudio de malformaciones pulmonares congénitas como el secuestro pulmonar o bien en la malformación adenomatoidea quística, en busca del vaso sistémico. Los estudios prenatales de la RM, indicados tras los hallazgos de una ecografía obstétrica, pueden ser útiles en la valoración inicial de este tipo de malformaciones. La identificación o no del vaso o vasos sistémicos, será de importancia en el diagnóstico y en el manejo postnatal de estas malformaciones. Siempre debe realizarse como estudio postnatal, una radiografía simple anteroposterior y lateral, una TC con contraste endovenoso tipo angiografía-TC para el estudio del vaso sistémico y además también poder analizar después la malformación pulmonar y un estudio de RM si es considerado preciso.

Una de las grandes indicaciones de la RM y la angiografía -RM es el estudio de las malformaciones vasculares mediastínicas, pulmonares o de la pared torácica. El área en la cual la RM ha representado mayor impacto es en la evaluación de las anomalías de la arteria pulmonar principal (sling pulmonar, estenosis, etc.), de la aorta y sus ramas (doble arco aórtico, coartación aórtica, etc.) y estudios postoperatorios donde la valoración por ultrasonido es de difícil práctica en el paciente postoperado cardiaco. La RM es una exploración excelente no invasiva cuando falla la ecografía cardiovascular. La RM aporta una gran definición anatómica. Hoy en día puede aportar información fisiológica como función ventricular derecha e izquierda y cuantificación de flujos.

Las anomalías de los vasos intrapulmonares son raras en el paciente pediátrico. La más frecuente es la fístula arterio venosa. Pueden estudiarse por angiografía -TC o por RM. Sin embargo si se plantea la embolización o cirugía, debe realizarse con una angiografía convencional para analizar la extensión de la anomalía y que nos sirva de guía para la embolización.

La RM es también de gran utilidad en la valoración de las partes blandas de la pared torácica. Valora especialmente las estructuras musculares, grasa, nódulos linfáticos, vasos y nervios. Las secuencias en T1 son preferibles para separar tejidos blandos de grasa y además aporta un gran detalle anatómico de la región. Las secuencias en T2 nos ayudara a distinguir entre tumor y músculo. La TC valora mejor la afectación de la caja torácica ósea (deformidades de la caja torácica, pectus excavatum, tumores óseos, etc.). La RM valora mejor la afectación de la médula ósea, dato importante por ejemplo, en la valoración de la extensión y afectación ósea en tumores malignos de la pared torácica [rhabdomiocarcinoma, sarcoma de Ewing, tumor de Askin, tumores neuroectodérmicos primitivos (PENET), osteosarcoma, etc.]. Las lesiones tumorales benignas de la pared torácica más frecuentes son hemangiomas, linfangiomas, lipomas, fibromas, hamartomas mesenquimales, osteocondromas, displasia fibrosa, etc.

6.- ANGIOGRAFIA CONVENCIONAL/ ANGIOGRAFIA INTERVENCIONISTA

El uso de la angiografía convencional diagnóstica, que expone al paciente a las radiaciones ionizantes, necesita sedación o anestesia y usa material de contraste, ha ido disminuyendo progresivamente y ha sido sustituida por técnicas diagnósticas menos agresivas como la angiografía-TC y la angiografía-RM.

Por el contrario la angiografía intervencionista ha ido aumentando su uso debido al avance de la nueva tecnología, nuevos equipos y nuevos materiales. En pediatría suele utilizarse en las patologías que necesitan la embolización como tratamiento. Podrá usarse este proceder en las malformaciones arteriovenosas, hemoptisis masivas secundarias a fibrosis quística o bronquiectasias, y mas raramente en malformaciones congénitas como secuestro pulmonar o shunts arteriovenosos.

7.- RADIOLOGIA INTERVENCIONISTA

Otros procedimientos intervencionistas son usados empleando la ultrasonografía o la TC como localizadores de la patología. Las mas frecuentes son la practica de biopsias con aguja fina para citología o aguja gruesa para obtener un cilindro que posteriormente se analizara en anatomía patológica, la evacuación de colecciones liquidas (hematomas, abscesos, linfangiomas) para su diagnostico y tratamiento. La esclerosis de los linfangiomas superficiales es en general el proceder de elección cuando la cirugía no esta indicada.

Las técnicas intervencionistas han aportado una gran ayuda tanto en el diagnostico como en el tratamiento de determinadas patologías.

Tabla 1.- ADMINISTRACIÓN GASTROGRAFÍN (ESTUDIOS ABDOMINALES)

< 6 Meses	6 ml. de gastrografín en 180 ml. de agua
1-5 años	8 ml. de gastrografín en 270 ml. de agua
6-12 años	12 ml. de gastrografín en 360 ml. de agua
> 12 años	16 ml. de gastrografín en 360 ml. de agua

Tabla 2.- SEDACION

0-18 m-----	Hidrato de cloral a 50 -100 mg/ kg (máximo 2000 mg) (20 min. antes de la exploración. Vía oral)
18m- mayores-----	Pentobarbital sódico a 6 mg/ kg (máximo 200 mg) (Vía endovenosa)

Tabla 3.- ESTUDIO DE RADIACION EN LA TCAR

25 pacientes de cada grupo (1 -19 años. md 8 años)

	Colimación	Intervalo	kVp	mAs	Tiempo	Dosis
- A	1mm	10mm	120	180	1s	5,4 (+/- 1,6) mSv
- B	1mm	10mm	120	50	1s	1,5 (+/- 0,5) mSv
- C	1mm	10mm	120	34	0,6	1,1 (+/- 0,3) mSv

Sensor de radiación: 9 detectores TFL

Equipo: TC Twin II- Plus, Elscint

Tabla 4.- TECNICAS EN LA TC QUE REDUCEN RADIACION

- No efectuar barrido localizador en TCAR
- Disminuir los mAs: TCAR 25-50 mAs
TC helicoidal 60-120 mAs
- TC localizada (TCAR y TC helicoidal)
- TCAR espaciada
- Disminuir el Pitch (1.5) en TC helicoidal
- Bandas de látex + bismuto (protección mamaria)
- Bandas plomadas en territorios periféricos

Tabla 5.- INDICACIONES DE LA TCAR

- Bronquiectasias
- FQ
- Enfermedad de los cilios inmóviles
- Asma
- Aspergilosis broncopulmonar alérgica
- Bronquiolitis obliterante
- Bronquiolitis obliterante con neumonía organizada
- Pacientes inmunodeprimidos con sospecha de infección

- Hemorragia pulmonar
- DBP
- Histiocitosis de células de Langerhans
- Sarcoidosis
- Enfermedad de Gaucher
- Enfermedad de Niemann -Pick
- Alveolitis alérgica extrínseca
- Enfermedad pulmonar infiltrativa difusa crónica
- Proteinosis alveolar
- Neumonía intersticial crónica
- Fibrosis pulmonar
- Neumonía intersticial linfocítica
- Carcinomatosis linfática pulmonar
- Vasculitis
- Enfermedades del colágeno
- Linfangiectasia
- Linfangiomatosis
- Microlitiasis alveolar

Tabla 6.- ESTUDIO DE RADIACION: TC convencional/ TC helicoidal (50 Pacientes)

	mA	kVp	grosor corte	Pitch	mGy
TC convencional	100	120	10mm		18.3 +/- 1.5
TC helicoidal	100	120	10mm	1	18.9 +/-2.2
TC helicoidal	100	120	10mm	1.5	12.2 +/- 1.0

Tabla 7.- PROTOCOLO RECOMENDADO: TC HELICOIDAL DE TORAX

- Field of view (FOV) El mas pequeño posible
 - KVp/mA 120/ 60, 120
 - Grosor de corte 5, 8, 10 mm
 - Pitch 1.5
 - Intervalos reconstrucción 5, 8,10 mm
- 50% de superposición (2D, 3D, nódulos)
- Algoritmo de reconstrucción Standard

- Contraste endovenoso Adquisición imágenes
(Torax: inmediata a contraste inyectado)
(Abdomen: en tiempo portal)
- Angiografía-TC Adquisición imágenes (t.arterial: 4-15 seg.)
- Fase de respiración Manteniendo respiración (niño colabora)
Respiración tranquila (niño no colabora)
(Estudios traqueobronquiales y de angiografía -TC, se realizan con cortes de 2, 3 mm y con reconstrucción de imagen al 50% de superposición. Posteriormente se realizan imágenes 2D y 3D).

Tabla 8.- INDICACIONES DE LA TC HELICOIDAL DE TORAX

- Malformaciones congénitas
- Infección pleuropulmonar y abdominal
- Nódulos (pulmonares y abdominales)
- Masas (mediastínicas, pulmonares, pared torácica, abdominales)
- Lesiones en área diafragmática/ peridiafragmática
- Lesiones en área cervicotorácica
- Lesiones de la pared torácica
- Vía aérea central
- Patología vascular. Angiografía CT
- Estudio torácico en pacientes críticamente enfermos
- Trauma

Tabla 9.-DIFERENCIAS ENTRE TC/ RM

Tomografía computarizada

- Mayor disponibilidad
- Mayor rapidez
- Requiere menos sedación
- Mas sensible a la calcificación
- Mejor detalle óseo
- Menos sensible a diferenciar quiste/ tumor/ inflamación
- Exposición a radiaciones ionizantes
- Usa contraste yodado (riesgo reacción alérgica)
- Artefactos con cuerpos metálicos

-

Resonancia Magnética

- Menor disponibilidad
- Mas tiempo
- Mayor sedación
- No tiene señal para el calcio
- Menor detalle óseo
- Mejor análisis de medula ósea
- Mejor detalle de los tejidos blandos
- Mejor detalle de extensión en enfermedad maligna (gadolinio)
- Puede distinguir entre quiste/ tumor/ inflamación
- Puede visualizar vasos sin contraste endovenoso
- Restringida para algunos cuerpos metálicos

-

Tabla 10.- INDICACIONES DE LA RM (las mas frecuentes)

- Estudios dudosos en otras exploraciones
- Malformaciones congénitas (secuestro, MAQ, quiste broncogénico etc.)
- Masas mediastínicas (especialmente mediastino posterior)
- Masas de pared torácica
- Masas quísticas dudosas
- Malformaciones cardiovasculares
- Malformaciones vasculares en general
- Estudios pélvicos

Dra. Pilar García -Peña
Servicio de Radiología Pediátrica
Hospital Materno-Infantil del Vall d'Hebron
Pso. Vall d'Hebron n 119-129
08035 Barcelona
Dirección electrónica:
garpenya@cs.vhebron.es
Teléfono: 93 274 67 71
Fax: 93 274 67 75